



Biodiversité des digènes et autres helminthes intestinaux des Rougets : synthèse pour *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) et *M. barbatus* (L., 1758) dans le bassin méditerranéen

Eve Le Pommelet, Pierre Bartoli, Patrick Silan

► To cite this version:

Eve Le Pommelet, Pierre Bartoli, Patrick Silan. Biodiversité des digènes et autres helminthes intestinaux des Rougets : synthèse pour *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) et *M. barbatus* (L., 1758) dans le bassin méditerranéen. *Annales des Sciences Naturelles Zoologie et Biologie Animale*, 1997, 13ème série, 18 (4), pp.117-133. hal-01297000

HAL Id: hal-01297000

<https://hal.science/hal-01297000>

Submitted on 1 Apr 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Biodiversité des digènes et autres helminthes intestinaux des Rougets : synthèse pour *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) et *M. barbatus* (L., 1758) dans le bassin méditerranéen

Par E. LE POMMELET (1), P. BARTOLI (2) & P. SILAN (1)

(1) UMR CNRS 5555 "Biologie des Populations d'Helminthes Parasites".
Station Méditerranéenne de l'Environnement Littoral, Université Montpellier 2,
1, quai de la Daurade, 34200 Sète, France.

(2) UMR CNRS "DIMAR" Laboratoire de Biologie Marine et d'Ecologie du Benthos, Faculté des Sciences de Luminy,
13288 Marseille Cedex 9, France.

Biodiversity of the digeneans and other intestinal helminths of Goatfishes : a review for *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) and *M. barbatus* (L., 1758) in the mediterranean basin.

SUMMARY

Two species belonging to the genus *Mullus* (Teleostei) are present in the Mediterranean sea : *Mullus surmuletus* and *M. barbatus*. The intestinal helminth community of these fishes is mainly composed of Trematodes ; its richness and its diversity are one of the highest in this geographic area. Among the 18 digenean species reported within goatfishes, nine have been found again within the populations studied by the authors in the northwestern Mediterranean sea. Three original drawings, concerning the species *Aponurus laguncula* and *Proctoeces maculatus*, are presented. A synthesis relative to synonymy problems and to the host range of these nine parasite species is realized. Maps

of their geographical distribution in the Mediterranean basin are established. Most species studied have a distribution limited to the western Mediterranean sea and to the Adriatic sea, except *Proctoeces maculatus* reported until now within the goatfishes of the eastern Mediterranean sea, and *Opecoeloides furcatus* present everywhere in the Mediterranean sea. Presence of other intestinal worms (Cestodes, Nematodes and Acanthocephalans), known or found again, is also reported.

Key words : *Mullus barbatus*. *Mullus surmuletus*. Helminths. Trematodes. Biodiversity. Biogeography.

RÉSUMÉ

Le genre *Mullus* (Teleostei) est représenté par deux espèces en mer Méditerranée : *Mullus barbatus* et *M. surmuletus*. Ces téléostéens abritent une communauté parasitaire composée principalement de trématodes, au nombre des plus riches et des plus diversifiées de cette aire géographique. Parmi les 18 espèces de digènes signalées chez les Rougets, neuf ont été retrouvées dans les populations étudiées de Méditerranée nord-occidentale. Trois dessins originaux, concernant les espèces *Aponurus laguncula* et *Proctoeces maculatus*, sont présentés. Une synthèse des problèmes de synonymie et du spectre d'hôtes de ces neuf espèces est réalisée. Des cartes de leur répartition géographique dans

le bassin méditerranéen sont établies. La plupart des espèces étudiées ont une répartition géographique restreinte à la mer Méditerranée occidentale et à la mer Adriatique, exceptés *Proctoeces maculatus* signalé jusqu'à présent uniquement chez les Rougets de la mer Méditerranée orientale, et *Opecoeloides furcatus* dont la distribution s'étend à l'ensemble de la mer Méditerranée. L'existence d'autres vers méso-parasites (Cestodes, Nématodes, Acanthocéphales), connus ou retrouvés, est également rapportée.

Mots clés : *Mullus barbatus*. *Mullus surmuletus*. Helminthes. Trématodes. Biodiversité. Biogéographie.

INTRODUCTION

Les parasites des Rougets du genre *Mullus* ont été étudiés par un nombre assez important d'auteurs depuis plus d'un siècle. Ces études n'abordent, le plus souvent, que des traits particuliers de cette parasitofaune. Tout travail sur l'écologie de ces organismes, ou la biologie de leurs populations, ne peut être envisagé sans un bilan précis de l'état des connaissances les concernant. Considérés de manière synthétique, ces travaux révèlent une richesse parasitaire importante chez ces hôtes. Le nombre de ces travaux n'est peut-être pas étranger à cette richesse spécifique (cf. WALTHER *et al.*, 1995).

Neuf espèces de trématodes sont connues dans les populations de rougets en Méditerranée nord-occi-

dentale (Golfe du Lion et Corse). Ces trématodes ont des cycles hétéroxènes, mais présentent des degrés très divers de spécificité selon les cas. Ces helminthes ont souvent été décrits à plusieurs reprises, posant pour certains des problèmes de synonymie toujours actuels. Le statut d'espèce est même incertain pour d'autres. La répartition géographique est très variable d'une espèce à l'autre. Un bilan des connaissances actuelles sur les points précédemment évoqués est dressé pour la mer Méditerranée et la mer Noire.

Ces mêmes espèces de rougets abritent quelques cestodes, nématodes, ou acanthocéphales dans cette aire géographique. Quelques traits les concernant sont rappelés.

MATÉRIEL

Outre les résultats de travaux antérieurs et d'autres auteurs, ce travail intègre les connaissances acquises sur du matériel récolté dans trois localités de la mer Méditerranée durant les années 1991, 1993, 1994 et 1995. 127 *Mullus surmuletus* ont été capturés à Frontignan (Golfe du

Lion, Hérault, France) et 122 dans la réserve naturelle de Scandola (côte Nord-Ouest de l'île de Corse, France). 100 *M. barbatus* ont été pêchés au large de la côte Est de la Corse, lors d'une campagne de chalutage du navire océanographique "Europe", conduite par l'IFREMER.

RÉSULTATS

LES TRÉMATODES DE *Mullus barbatus* ET *M. surmuletus*

Le tableau I présente, par famille de trématodes, le nom et les synonymes les plus courants des espèces rencontrées, les noms des auteurs qui les ont successivement décrites, accompagnés du nom de l'hôte, du lieu et date de signalement. Les figures 1a, 1b et 1c représentent la localisation de ces digènes en mer Méditerranée et en mer Noire.

1. Famille des Monorchiidae

Cette famille est représentée chez les Rougets par trois espèces : *Lasiotocus mulli* (Figs 2a et 2b), *Proctotrema bacilliovatum* (Figs 3a et 3b) et *Timonia mediterranea* (Figs 4a et 4b). Parmi elles, seul *P. bacilliovatum* est encore sujet à discussion ; selon BARTOLI & PRÉVÔT (1996), *P. bacilliovatum* occupe une place nettement distincte parmi toutes les autres espèces du genre *Proctotrema*. Ils proposent de considérer le genre *Proctotrema* comme monospécifique, les autres espèces se rattachant alors au genre *Lasiotocus*.

Les trois espèces de Monorchiidae sont signalées uniquement chez les Mullidae (Tableau I). La répartition géographique de *Lasiotocus mulli* et de *Timo-*

nia mediterranea (Fig. 1a) est restreinte à la mer Méditerranée. *Proctotrema bacilliovatum* est signalé en mer Méditerranée et en mer Noire par POGO-RELTSEVA (1952).

2. Famille des Opecoelidae

Les deux espèces d'Opecoelidae rencontrées chez les Rougets, *Opecoeloides furcatus* (Figs 5a et 5b) et *Poracanthium furcatum* (Figs 6a et 6b), ont longtemps été confondues :

- un même matériel, *Distoma furcatum* Bremser in RUDOLPHI, 1819, à la base des descriptions des deux espèces est à l'origine de la confusion ;

- en 1948, DOLLFUS reconnaît l'existence de deux espèces : *Opecoeloides furcatus* correspondant à la description de *Distoma furcatum* donnée par LÜHE (1900) (*D. furcatum* fut déplacée dans le genre *Opecoeloides* par ODHNER en 1928), et une autre forme pour laquelle il érige un nouveau genre *Poracanthium*, et qu'il nomme *Poracanthium furcatum*. Cette dernière correspond, selon lui, à la description faite de *D. furcatum* par STOSSICH en 1883 (par la suite décrit par ce dernier sous le nom de *Podocotyle furcatum*).

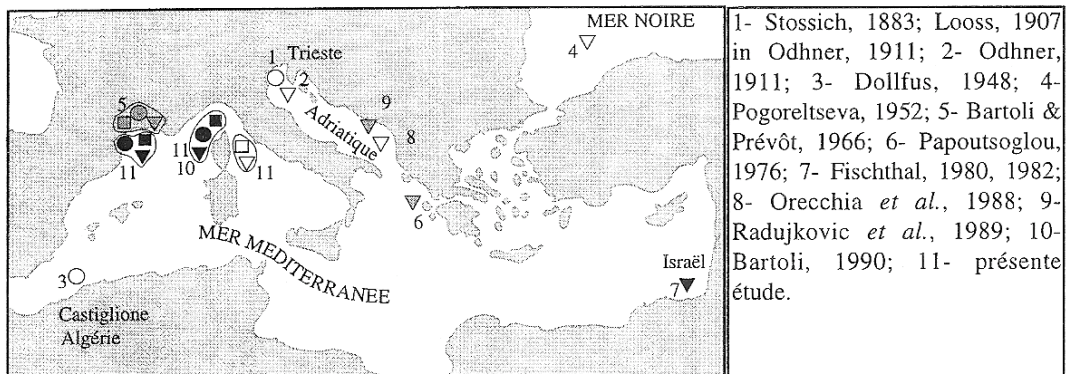
TABLEAU I. – Trématodes de *Mullus surmuletus* (MSUR) et *M. barbatus* (MBAR).
TABLE I. – Trematodes of *Mullus surmuletus* (MSUR) and *M. barbatus* (MBAR).

FAMILLE	ESPÈCE	SYNONYMES	DESCRIPTIONS	AUTRES HÔTES
	<i>Lasiotocus nulli</i> (Stossich, 1883), Looss, 1907	<i>Distomum nulli</i> (Stossich, 1883)	Stossich, 1883 (rectum de MBAR, Trieste) ; Looss, 1907 in Odhner, 1911 (rectum de MBAR, Trieste) ; Dollfus, 1948 (MBAR, Castiglione) ; Bartoli & Prévôt, 1966 (rectum de MSUR et MBAR, Marseille).	(-)
Monorchidae (Odhner, 1911)	<i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911	<i>Genolopa bacilliovatum</i> (in Hopkins, 1941) <i>Lasiotocus bacilliovatus</i> (in Yamaguti, 1958)	Odhner, 1911 (rectum de MBAR, Trieste) ; Bartoli & Prévôt, 1966 (rectum de MBAR et MSUR, Marseille).	(-)
	<i>Timonia mediterranea</i> Bartoli & Prévôt, 1966		Bartoli & Prévôt, 1966 (caeca pyloriques de MBAR et MSUR, Marseille).	(-)
Opecoelidae (Ozaki, 1925)	<i>Opecoeloides furcatus</i> (Brenser in Rudolphi, 1819) Odhner, 1928	<i>Distoma furcatum</i> (Brenser in Rudolphi, 1819) <i>Podocotyle furcatum</i> (Stossich, 1898)	Stossich, 1883 ; Lühe, 1900, 1901 ; Odhner, 1928 (caeca pyloriques de MBAR et MSUR) ; Dollfus, 1948 (intestin de MBAR, Castiglione) ; Lopez-Roman & Guevara-Pozo, 1977 (MSUR et MBAR, mer d'Alboran).	(+)
	<i>Poracanthium furcatum</i> Dollfus, 1948	<i>Distoma furcatum</i> (Brenser in Rudolphi, 1819) <i>Podocotyle furcatum</i> (Stossich, 1898)	Stossich, 1883 (intestin de MBAR et MSUR, Trieste) ; Dollfus, 1948 (intestin de MBAR, Castiglione) ; Lopez-Roman & Guevara-Pozo, 1977 (MSUR et MBAR, mer d'Alboran) ; Bartoli & Gibson, 1991 (intestin de MSUR, Corse).	(+)
Lepocreadiidae (Nicoll, 1935)	<i>Holorchis legendrei</i> Dollfus, 1946	<i>Holorchis pycnoporos</i> (Stossich, 1901 in Bray, 1985) <i>Holorchis ioannoui</i> (Brinkmann, 1967 in Bray, 1985)	Dollfus, 1946 (MSUR, Concarneau) ; Dollfus, 1948 (intestin de MBAR, Castiglione) ; Bartoli & Bray (1996) (intestin de MSUR, Corse).	(++)
Derogenidae (Nicoll, 1910)	<i>Derogenes latus</i> Janiszewska, 1953	–	Janiszewska, 1953 (intestin de MBAR, Split) ; Bartoli & Gibson, 1991 (vésicule biliaire de MSUR, Corse).	(+)
Lecithasteridae (Odhner, 1905)	<i>Aponurus laguncula</i> Looss, 1907	<i>Aponurus trachinoti</i> (Manter, 1940 in Fischthal & Thomas, 1971) <i>Aponurus elongatus</i> (Siddiqi & Cable, 1960 in Fernandez et al., 1985)	Looss, 1907 (<i>Belone belone</i> , Trieste) ; Yamaguti, 1953.	(++)
Fellodistomidae (Nicoll, 1909)	<i>Proctoeces maculatus</i> (Looss, 1901) Odhner, 1911	*	Looss, 1901 (<i>Symphodus cinereus</i> , Trieste) ; Saad-Farès, 1985 (MBAR et MSUR, Liban)**	(++)

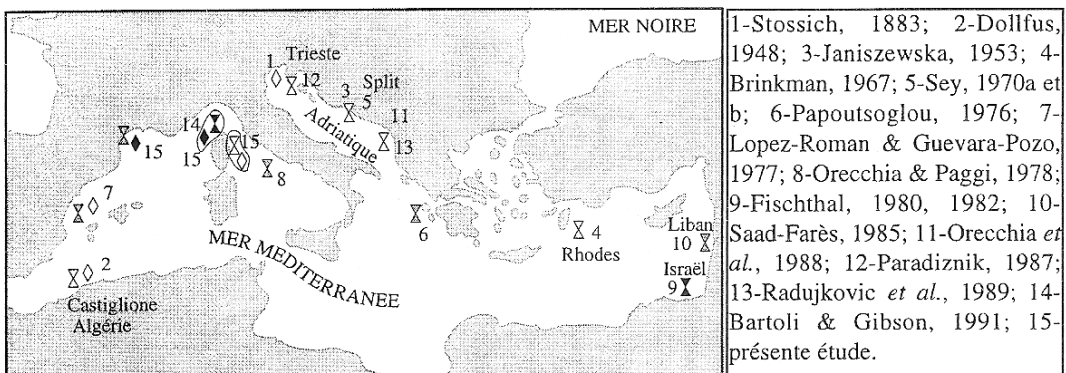
*, Nombreux synonymes (voir Bray & Gibson, 1980 et Bray 1983) ; **, *Proctoeces maculatus* a été décrit chez de nombreux hôtes (voir Bray & Gibson, 1980 et Bray, 1983) . (-) pas de signallement chez d'autres hôtes ; (+) espèce signalée chez quelques autres espèces hôtes ; (++) espèce rapportée chez de nombreuses espèces hôtes.

*, Numerous synonyms (see Bray & Gibson, 1980 and Bray, 1983) ; **, *Proctoeces maculatus* has been described within numerous host species (see Bray & Gibson, 1980 and Bray, 1983) ; (-) no other host species ; (+) parasite species reported within other host species ; (++) numerous other host species.

1a- Famille des Monorchiidae



1b- Famille des Opecoelidae



1c- Autres familles

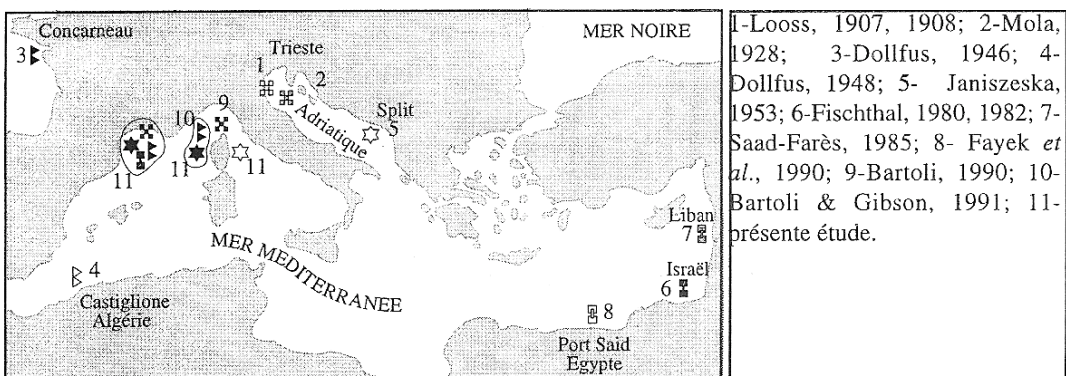


FIG. 1. – Distribution géographique des Trématodes des rougets en mer Méditerranée et en mer Noire. Les chiffres renvoient aux auteurs et années des signalements. Symboles blancs : espèces signalées chez *Mullus barbatus* (MBAR) ; symboles noirs : espèces signalées chez *Mullus surmuletus* (MSUR) ; symboles grisés : espèces signalées chez les deux espèces hôtes. – 1a) Famille des Monorchiidae : (○ ● ●) *Lasiotocus mulli*, (▽ ▼ ▼) *Proctotrema bacilliovatum*, (□ ■ ■) *Timonia mediterranea* ; – 1b) Famille des Opecoelidae : (X X X) *Opecoeloides furcatus*, (◇ ◆ ◆) *Poracanthium furcatum* ; – 1c) Autres familles : (⋈ ⋈ ⋈) *Holorchis legendrei*, (☆ ☆ ☆) *Derogenes latus*, (⌘ ⌘ ⌘) *Aponurus laguncula*, (⌘ ⌘ ⌘) *Proctoeces maculatus*.

FIG. 1. – Geographical distribution of the goatfish Trematodes in the Mediterranean and Black Seas. Numbers refer to authors and years of the reports. White symbols : parasite species reported within *Mullus barbatus* (MBAR) ; black symbols : parasite species reported within *Mullus surmuletus* (MSUR) ; grey symbols : parasite species found within both species. – 1a) Family of Monorchiidae : (○ ● ●) *Lasiotocus mulli*, (▽ ▼ ▼) *Proctotrema bacilliovatum*, (□ ■ ■) *Timonia mediterranea* ; – 1b) Family of Opecoelidae : (X X X) *Opecoeloides furcatus*, (◇ ◆ ◆) *Poracanthium furcatum* ; – 1c) Others families : (⋈ ⋈ ⋈) *Holorchis legendrei*, (☆ ☆ ☆) *Derogenes latus*, (⌘ ⌘ ⌘) *Aponurus laguncula*, (⌘ ⌘ ⌘) *Proctoeces maculatus*.

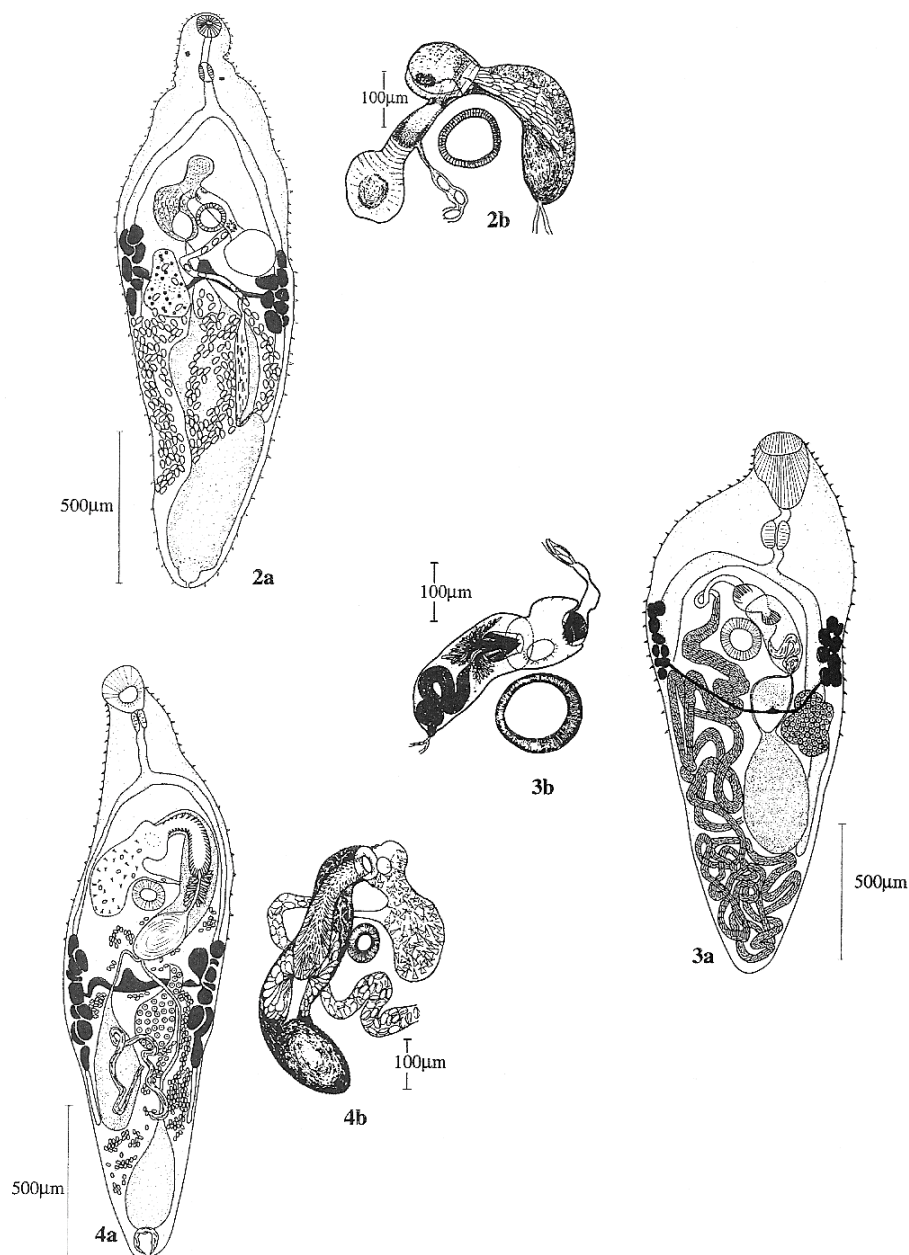


FIG. 2. – *Lasiotocus muli* (Monorchiidae). Rectum de *M. surmuletus*. *a*, morphologie générale (vue ventrale) ; *b*, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue dorsale). D'après Bartoli & Prévôt (1966).

FIG. 2. – *Lasiotocus muli* (Monorchiidae). Rectum of *M. surmuletus*. *a*, general morphology (ventral view) ; *b*, distal reproductive system (dorsal view). According to Bartoli & Prévôt (1966).

FIG. 3. – *Proctotrema bacilliovatum* (Monorchiidae). Rectum de *M. surmuletus*. *a*, morphologie générale (vue dorsale) ; *b*, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue ventrale). D'après Bartoli & Prévôt (1966).

FIG. 3. – *Proctotrema bacilliovatum* (Monorchiidae). Rectum of *M. surmuletus*. *a*, general morphology (dorsal view) ; *b*, distal reproductive system (ventral view). According to Bartoli & Prévôt (1966).

FIG. 4. – *Timonia mediterranea* (Monorchiidae). Caeca pyloriques de *M. surmuletus*. *a*, morphologie générale (vue dorsale) ; *b*, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue ventrale). D'après Bartoli & Prévôt (1966).

FIG. 4. – *Timonia mediterranea* (Monorchiidae). Pyloric caeca of *M. surmuletus*. *a*, general morphology (dorsal view) ; *b*, distal reproductive system (ventral view). According to Bartoli & Prévôt (1966).

– BARTOLI & GIBSON (1991) montrent que les spécimens de STOSSICH (1883) n'appartiennent pas à l'espèce *Poracanthium furcatum* mais bien à *Opecoeloides furcatus*.

Poracanthium furcatum se rencontre essentiellement chez *Mullus surmuletus* et *M. barbatus*. Il est mentionné chez *Solea solea* (YAMAGUTI, 1958). Sa répartition géographique est limitée à la mer Méditerranée et à la mer Adriatique (Fig. 1b). *Opecoeloides furcatus* est signalé chez d'autres hôtes (Tableau II).

3. Famille des Derogenidae

JANISZEWSKA (1953) décrit *Derogenes latus* (Figs 7a et 7b) en le distinguant de *D. ruber* Lühe, 1900 par trois caractéristiques : (1) l'hôte : *D. ruber* parasite *Trigloporus lastoviza* (= *Trigla lineata*, Triglidæ) ; (2) les dimensions : *D. latus* est de taille plus réduite ; (3) la localisation : *D. ruber* est signalé dans la vésicule biliaire alors que Janiszewska signale *D. latus* dans l'intestin. Selon BARTOLI & GIBSON (1991), il serait possible qu'il n'existe qu'une espèce.

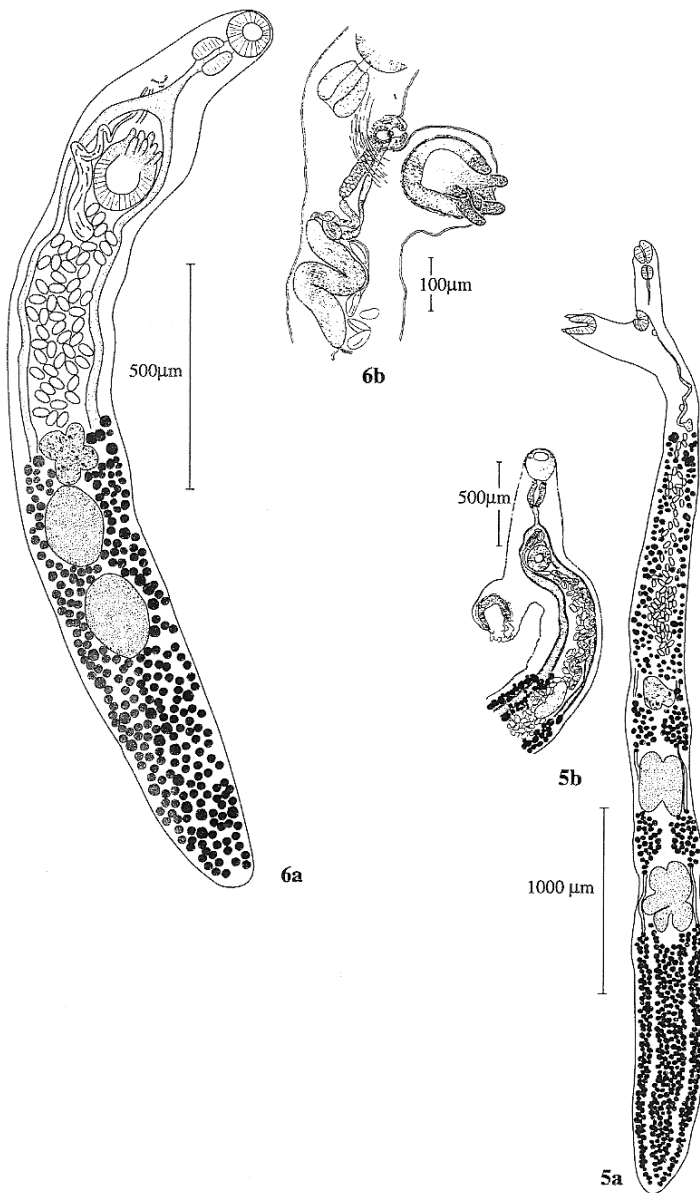


FIG 5. – *Opecoeloides furcatus* (Opecoelidae). Caeca pyloriques de *M. surmuletus*. a, morphologie générale (vue dorsale) ; b, morphologie générale de la partie antérieure du corps (vue ventrale). D'après Bartoli & Gibson (1991).

FIG 5. – *Opecoeloides furcatus* (Opecoelidae). Pyloric caeca of *M. surmuletus*. a, general morphology (dorsal view) ; b, general morphology of the anterior part of the body (ventral view). According to Bartoli & Gibson (1991).

FIG. 6. – *Poracanthium furcatum* (Opecoelidae). Duodenum of *M. surmuletus*. a, morphologie générale (vue dorsale) ; b, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue latéro-ventrale). D'après Bartoli & Gibson (1991).

FIG. 6. – *Poracanthium furcatum* (Opecoelidae). Duodenum of *M. surmuletus*. a, general morphology (dorsal view) ; b, distal reproductive system (dextro-lateral view). According to Bartoli & Gibson (1991).

TABLEAU II. – Hôtes de *Opecoeloides furcatus* (Bremser in Rudolphi, 1819) Odhner, 1928.
TABLE II. – Hosts of *Opecoeloides furcatus* (Bremser in Rudolphi, 1819) Odhner, 1928.

HOTES	LOCALITÉS	AUTEURS (ANNÉE)
Gadidae <i>Onos tricciratus</i> (= <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>) <i>Molva</i> (<i>Gadus</i>) <i>molva</i>	Athènes (Grèce) Naple (Italie)	Papoutsoglou (1976) in Yamaguti (1958)
Mullidae <i>Parupeneus chryserydros</i>	Japon	Yamaguti (1942)
Soleidae <i>Solea vulgaris</i> (= <i>Solea solea</i>)	Trieste (Italie) Kotor (Montenegro)	Stossich (1883) Radujkovic <i>et al.</i> (1989)

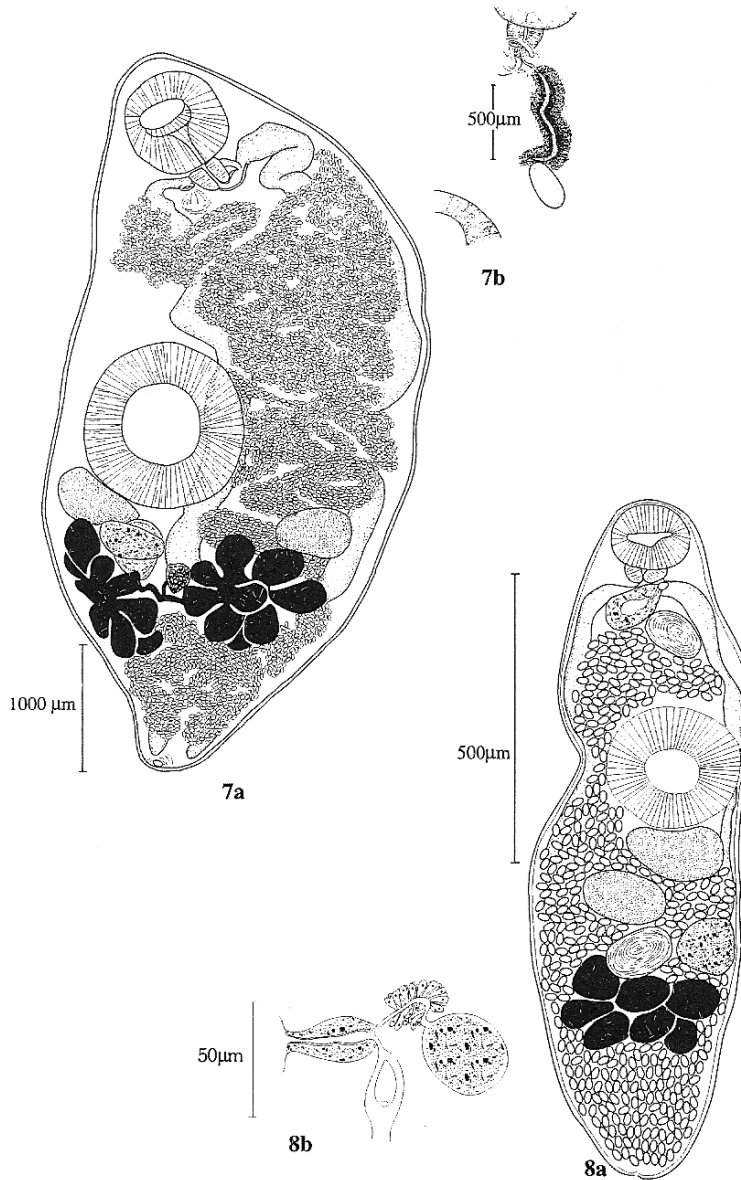


FIG 7. – *Derogenes latus* (Dero-genidae). Vésicule biliaire de *M. surmuletus*. a, morphologie générale (vue ventrale) ; b, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue ventrale). D'après Bartoli & Gibson (1991).

FIG. 7. – *Derogenes latus* (Dero-genidae). Gall-bladder of *M. surmuletus*. a, general morphology (ventral view) ; b, distal reproductive system (ventral view). According to Bartoli & Gibson (1991).

FIG. 8. – *Aponurus laguncula* (Lecithasteridae). a, Estomac de *M. surmuletus*, morphologie générale (vue ventrale), d'après Bartoli (non publié). b, Estomac de *Clupea harengus*, d'après Bray & MacKenzie (1990).

FIG. 8. – *Aponurus laguncula* (Lecithasteridae). a, Stomach of *M. surmuletus*, general morphology (ventral view) according to Bartoli (unpublished) ; b, Stomach of *Clupea harengus* according to Bray & MacKenzie (1990).

Cet helminthe est peu fréquent chez *M. surmuletus* et *M. barbatus* (Fig. 1c). Il est mentionné chez *Aspitrigla cuculus* (Triglidae) en mer Méditerranée par NIKOLAEVA (1966) (in RADUJKOVIC *et al.*, 1989), chez *Lithognathus mormyrus* (Sparidae) en mer Adriatique (Kotor) par ORECCHIA *et al.* (1988) puis par RADUJKOVIC *et al.* (1989), et en mer Méditerranée par BARTOLI (non publié).

4. Famille des Lecithasteridae

Chez les Mullidae, *Aponurus laguncula* (Figs 8a et 8b) est signalé chez les deux espèces de rougets (Fig. 1c). Cette espèce est présente chez de nombreux autres hôtes. BRAY & MACKENZIE (1990) ont fait une synthèse : pas moins de 60 espèces de Téléostéens semblent parasitées dans le monde entier par *A.*

laguncula, dont une vingtaine d'espèces présentes en mer Méditerranée (Tableau III).

5. Famille des Lepocreadiidae

Holorchis legendrei (Figs 9a et 9b) est le seul représentant des Lepocreadiidae mentionné chez le genre *Mullus*.

– DOLLFUS (1946) décrit cette espèce chez *M. surmuletus* et la distingue de *Holorchis pycnopus* Stossich, 1901, par ses deux testicules davantage rapprochés l'un de l'autre et par son ovaire situé à proximité de la ventouse ventrale ;

– en 1958 puis en 1971, YAMAGUTI définit le genre *Holorchis* à partir des caractères de *H. legendrei* et non plus à partir de *H. pycnopus*.

TABLEAU III. – Hôtes de *Aponurus laguncula* Janiszewska, 1953 (mer Méditerranée et mer Noire). D'après Bray & MacKenzie (1990).
TABLE III. – Hosts of *Aponurus laguncula* Janiszewska, 1953 (Mediterranean and Black Seas). According to Bray & MacKenzie (1990).

HOTES	LOCALITÉS	AUTEURS (ANNÉE)
Belonidae		
<i>Belone acus</i> (= <i>Belone belone</i>)	Trieste (Italie) mer Noire mer Méditerranée	Looss (1907, 1908) Osmanov (1940) Parukhin <i>et al.</i> (1971)
Carangidae		
<i>Atule djedaba</i> (= <i>Alepes djedaba</i>)	Jaffa (Israël)	Fischthal (1980, 1982)
<i>Lichia amia</i>	Trieste (Italie)	Looss (1907, 1908)
<i>Trachinotus ovatus</i>	Jaffa (Israël)	Fischthal (1980, 1982)
Centracanthidae		
<i>Spicara maena</i>	Trieste (Italie)	Looss (1908)
Engraulidae		
<i>Engraulis eurasicholus</i>	Trieste (Italie)	Looss (1907, 1908)
Gadidae		
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	Trieste (Italie)	Looss (1907, 1908)
Merlucciidae		
<i>Merluccius merluccius</i>	Trieste (Italie)	Looss (1907, 1908)
Percidae		
<i>Stizostedion lucioperca</i>	mer d'Azov	Terekhov (1976), Terekhov & Safrygina (1981)
Serranidae		
<i>Serranus cabrilla</i>	mer Méditerranée	Nikolaeva & Parukhin (1969)
Scombridae		
<i>Scomber japonicus colias</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Scomber scombrus</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
Scophthalmidae		
<i>Scophthalmus sp.</i>	mer d'Azov	Solonchenko (1976)
<i>Scophthalmus maeoticus torosus</i>	mer d'Azov	Solonchenko (1982)
Sparidae		
<i>Diplodus annularis</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Puntazzo</i> (= <i>Diplodus</i>) <i>puntazzo</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
Trachinidae		
<i>Trachinus draco</i>	Trieste (Italie)	Looss (1907, 1908)
<i>Trachinus araneus</i>	Jaffa (Israël)	Fischthal (1980, 1982)

– BARTOLI & PRÉVÔT (1978) contestent la caractéristique des testicules plus ou moins rapprochés, beaucoup trop variable selon eux pour être considérée comme déterminante.

– En 1985, BRAY met les deux espèces en synonymie ;

– Bartoli ayant contesté cette synonymie, ces deux derniers auteurs s'accordent désormais sur l'existence des deux espèces (BARTOLI & BRAY, 1996).

H. legendrei serait une espèce bien spécifique des Rougets. Quelques auteurs la mentionnent cependant chez d'autres téléostéens (Tableau IV). Les spécimens signalés chez les Sparidae par PAPOUTSOGLOU (1976) pourraient appartenir à l'espèce *H. pycnopus* car seule cette espèce a été observée par Bartoli chez les quatre Sparidés : *Diplodus vulgaris*,

D. annularis, *Lithognathus mormyrus* et *Pagellus erythrinus*.

6. Famille des Fellodistomidae

Proctoeces maculatus (Figs 10a et 10b) a fait l'objet de diverses descriptions sous des noms variés. De nombreuses espèces ont été mises en synonymie par BRAY & GIBSON (1980) et BRAY (1983). Sa répartition géographique est quasi mondiale. Le spectre d'hôtes qu'il parasite est probablement un des plus larges que l'on connaisse de par le nombre d'hôtes et la diversité des groupes concernés (Tableau V). Cette espèce a été récemment observée dans un poisson d'eau douce au Bengale (BILQEES & KHAN, 1991).

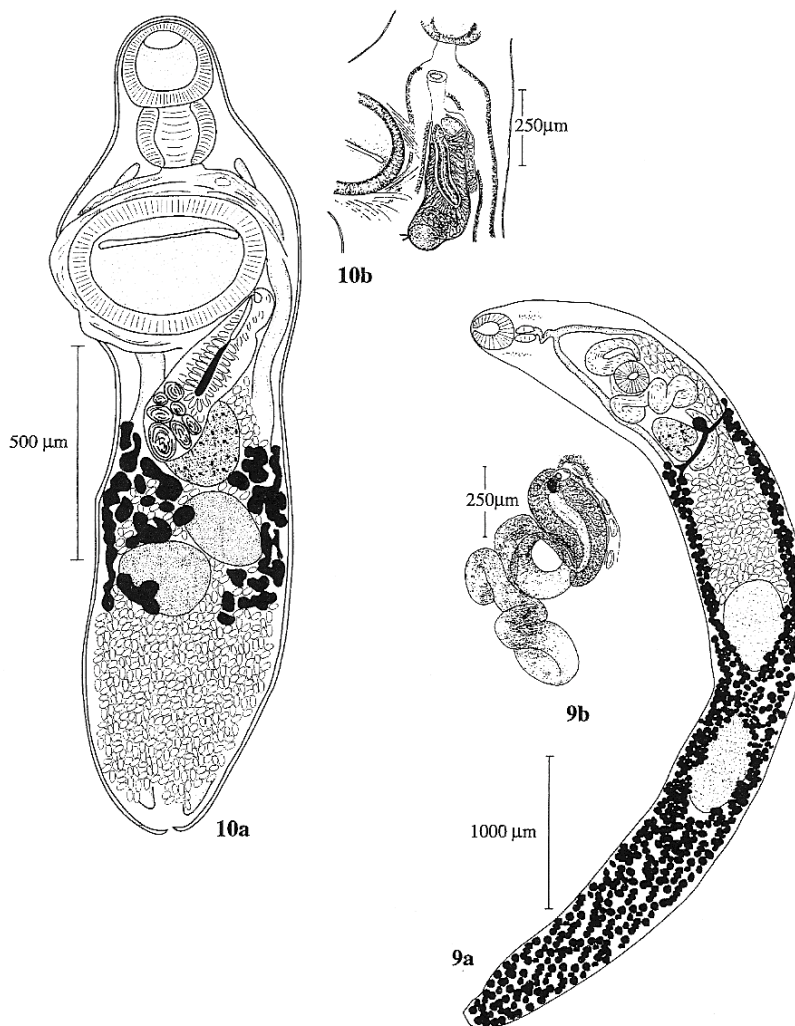


FIG 9. – *Holorchis legendrei* (Lepocreadiidae). Rectum de *M. surmuletus*. a, morphologie générale (vue ventrale) ; b, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue ventrale). D'après Bartoli (1990).

FIG 9. – *Holorchis legendrei* (Lepocreadiidae). Rectum of *M. surmuletus*. a, general morphology (ventral view) ; b, distal reproductive system (ventral view). According to Bartoli (1990).

FIG. 10. – *Proctoeces maculatus* (Fellodistomidae). Rectum de *Labrus merula*. a, morphologie générale (vue ventrale) ; b, atrium génital et terminaison des appareils génitaux mâle et femelle (vue ventrale).

FIG. 10. – *Proctoeces maculatus* (Fellodistomidae). Rectum of *Labrus merula*. a, general morphology (ventral view) ; b, distal reproductive system (ventral view).

TABLEAU IV. – Hôtes de *Holorchis legendrei* Dollfus, 1946.TABLE IV. – Hosts of *Holorchis legendrei* Dollfus, 1946

HOTES	LOCALITÉS	AUTEURS (ANNÉE)
Bothiidae		
<i>Bothus podas</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
Centracanthidae		
<i>Smaris melanurus</i> (= <i>Pterosmaris melanurus</i> ?)	Gorée (Sénégal)	Fischthal & Thomas (1972)
Haemulidae		
<i>Diagramma terraneum</i> (= <i>Diagramma mediterraneum</i> ?)	Gorée (Sénégal)	Fischthal & Thomas (1972)
Kuhliidae		
<i>Parakuhlia boulengeri</i>	Gorée (Sénégal)	Fischthal & Thomas (1972)
Sparidae		
<i>Diplodus annularis</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Diplodus vulgaris</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)
<i>Pagellus erythrinus</i>	Athènes (Grèce)	Papoutsoglou (1976)

TABLEAU V. – Hôtes de *P. maculatus* (stade adulte) (Looss, 1901) Odhner, 1911 en mer Méditerranée et en mer Noire. D'après Bray (1983) ; les références postérieures à ses travaux figurent en caractère gras.TABLE V. – Hosts of *P. maculatus* (adult) (Looss, 1901) Odhner, 1911 in the Mediterranean and Black Seas. According to Bray (1983) ; new references are in bold characters.

HOTES	STADE	LOCALITÉS	AUTEURS (ANNÉE)	NOM**
Mollusque Amphineure				
<i>Acanthochiton discrepens</i>	ME	mer Méditerranée	Prévôt (1965)	
Mollusques Gastéropodes				
<i>Patella caerulea</i>	ME	mer Méditerranée	Prévôt (1965)	
<i>Rissoa membranacea</i>	ME	mer Noire	Machkevsky (1985)	
<i>Rissoa splendida</i>	ME, AD	mer Noire	Dolgikh (1965a, b, 1967, 1968, 1969, 1970) Zdun & Ignatyev (1980a, b), Machkevsky & Parukhin (1981)	<i>P. maculatus</i> et <i>P. major</i> <i>C. milfordensis</i>
I				
N				
V				
E				
R				
Mollusques Bivalves				
T				
É				
B				
R				
É				
S				
<i>Mytilus edulis</i>	SP	Italie	Canzonier (1972)	<i>C. tenuans</i>
	SP, ME	Espagne	Ferrer (1981)	
<i>M. galloprovincialis</i>	SP, ME	mer Méditerranée	Prévôt (1965), Dupouy & Martinez (1973), Martinez (1974)	
	SP	mer Noire	Dolgikh (1968), Machkevsky & Parukhin (1981a, b) ; Machkevsky (1982), Rybakov (1980)	<i>C. milfordensis</i>
Annélides Polychètes				
<i>Hydroides norvegica</i>	ME	mer Méditerranée	Prévôt (1965)	
<i>Leptonereis glauca</i>	ME, AD	mer Méditerranée	Martinez (1974)	
<i>Nereis caudata</i>	ME	mer Méditerranée	Prévôt (1965)	
<i>Nereis succinea</i>	ME	mer Noire	Machkevsky (1985)	

** : nom sous lequel est fait le signalement. AD : adulte ; ME : métacercarie ; SP : sporocyste.

** : synonymous name employed. AD : adult ; ME : metacercariae ; SP : sporocyst.

HOTES	STADE	LOCALITÉS	AUTEURS (ANNÉE)	NOM**
Carangidae				
<i>Caranx rhonchus</i>	AD	Israël	Fischthal (1982)	<i>P. lintoni</i>
<i>Trachinotus ovatus</i>	AD	Israël	Fischthal (1980)	<i>P. lintoni</i>
Sparidae				
<i>Boops boops</i>	AD	Israël	Fischthal (1980)	<i>P. lintoni</i>
<i>Sparus aurata</i>	AD	Israël	Fischthal (1980, 1982)	<i>P. lintoni</i>
<i>Diplodus cervinus</i>	AD	Israël	Fischthal (1980, 1982)	<i>P. lintoni</i>
<i>Diplodus sargus</i>	AD	Israël Liban Corse	Fischthal (1980, 1982) Saad-Farès (1985) Bartoli (non publié)	<i>P. lintoni</i>
<i>Diplodus vulgaris</i>	AD	Israël Liban	Fischthal (1982) Saad-Farès (1985)	<i>P. lintoni</i>
<i>Oblada melanura</i>	AD	Israël	Fischthal (1980)	<i>P. lintoni</i>
Sciaenidae				
<i>Umbrina cirrosa</i>	AD	Israël	Fischthal (1980)	<i>P. lintoni</i>
Labridae				
<i>Coris julis</i>	AD	mer Méditerranée	Parukhin <i>et al.</i> (1971)	
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	AD	mer Méditerranée	Parukhin <i>et al.</i> (1971)	
<i>Labrus merula</i>	AD	mer Méditerranée	Looss (1901), Prévôt (1965), Bartoli (non publié), Campos <i>et al.</i> (1990)	
<i>Symphodus cinereus</i> (= <i>Crenilabrus griseus</i>)	AD	mer Méditerranée mer Noire	Looss (1901) Vlasenko (1931), Machkevsky (1985)	
<i>Symphodus cinereus staiti</i>	AD	mer Méditerranée	Martinez (1974)	
<i>Symphodus melops</i>	AD	mer Méditerranée	Martinez (1974)	
<i>Symphodus ocellatus</i> (= <i>Crenilabrus ocellatus</i>)	AD	mer Noire	Vlasenko (1931), Machkevsky (1985)	
<i>Symphodus roissali</i>	AD	mer Méditerranée mer Noire	Parukhin <i>et al.</i> (1971) Vlasenko (1931)	
<i>Symphodus rostratus</i>	AD	mer Méditerranée	Parukhin <i>et al.</i> (1971)	
<i>Symphodus tinca</i>	AD	mer Noire	Vlasenko (1931), Koval in Skrjabin & Koval (1957), Pogoreltseva (1952)	
		mer Méditerranée	Martinez (1974), Bartoli (non publié), Campos <i>et al.</i> (1990)	
<i>Thalassoma pavo</i>	AD	mer Méditerranée	Looss (1901), Prévôt (1965)	
Blenniidae				
<i>Blennius ocellaris</i>	AD	mer Méditerranée	Odhner (1911)	
Gobiidae				
<i>Gobius cobitis</i>	AD	mer Noire	Naidenova (1974)	
<i>Gobius niger</i>	AD	mer Noire	Naidenova (1967, 1974)	

Proctoeces maculatus est peu fréquemment signalé chez les Mullidae (Fig. 1c).

a) **Spécificité parasitaire de *P. maculatus*.** La plupart des auteurs s'accordent à dire que cette espèce est remarquable par le très grand nombre d'hôtes dans lequel elle se trouve. Sa spécificité est étroite chez le premier hôte puisque les sporocystes

se développent toujours chez des mollusques lamellibranches du genre *Mytilus*. La spécificité est euryxène chez le deuxième hôte intermédiaire et l'hôte définitif. BRAY (1983) fait une synthèse de tous les hôtes hébergeant les différents stades larvaires de *P. maculatus* dans le monde entier. De nombreux cas de présence de formes progénétiques ont été

signalés chez des invertébrés (UZMANN, 1953 ; FREEMAN & LLEWELLYN, 1958 ; STUNKARD & UZMANN, 1959 ; DOLLFUS, 1965 ; MARTINEZ, 1974 ; AITKEN-ANDER & LEVIN, 1985).

b) Morphologie de *P. maculatus*. Cette espèce présente une plasticité morphologique apparemment très importante : a) la cercaire : d'après AITKEN-ANDER & LEVIN (1985), la cercaire est décrite sans épines (UZMANN, 1953 ; PRÉVÔT, 1965 ; MARTINEZ, 1974), ou avec des épines (HOPKINS, 1954 ; WARDLE, 1980) ;

b) les œufs : leur taille dans les formes adultes rencontrées chez les mollusques est semblable à celle observée chez des adultes parasites de poissons, c'est-à-dire normale pour les uns (FREEMAN & LLEWELLYN, 1958 ; DOLLFUS, 1965 ; AITKEN-ANDER & LEVIN, 1985), anormale par leur taille plus petite, pour d'autres (STUNKARD & UZMANN, 1958 ; PRÉVÔT, 1965). En 1907, Linton distinguait *Distomum* (= *Proctoeces*) *subtenue* de *D. maculatum* (= *P. maculatus*) par la taille des œufs plus petits ; ces espèces sont aujourd'hui en synonymie (BRAY & GIBSON, 1980) ;

c) l'ovaire : BRAY & GIBSON (1980) notent que la forme de l'ovaire de *P. maculatus* est le plus souvent ronde mais citent des auteurs ayant décrit des spécimens à ovaire trilobé (VLASSENKO, 1931 ; FREEMAN, 1963 ; DOLLFUS, 1965). YAMAGUTI (1934) distingue

P. major de *P. maculatus* par la forme trilobée de l'ovaire chez la première. BRAY (1983) souligne la variation de la forme de l'ovaire chez les différents spécimens qu'il étudie. Chez *P. ichiharai* Shimura & Egusa, 1979 (aujourd'hui synonyme de *P. maculatus*), parasite du prosobranch *Batilus cornutus* au Japon, 46 % des individus ont un ovaire ovoïde, 54 % un ovaire trilobé (ICHIHARA, 1965). Dans la réserve naturelle de Scandola (Corse, France), l'un d'entre nous (Bartoli) a noté la présence d'individus à ovaire profondément lobé chez les hôtes *Labrus merula*, *Symphodus tinca* et *Diplodus sargus*.

AUTRES HELMINTHES

Le tableau VI présente les autres espèces d'helminthes signalées par les différents auteurs.

– un seul cestode adulte a été mentionné chez les rougets. Il s'agit de *Bothriocephalus vallei*, découvert par STOSSICH (1899) chez *M. barbatus*. Dans le cadre de ce travail, des bothriocéphales adultes, non identifiables sur des critères morphologiques, ont été récoltés chez *M. surmuletus*.

– chez plusieurs *M. barbatus* et *M. surmuletus* examinés, des monogènes ont été récoltés au niveau du pharynx des poissons. La détermination de l'espèce est en cours.

CONCLUSION

Les trois espèces de Monorchiiidae (*L. mulli*, *P. bacilliovatum* et *T. mediterranea*) sont les seules espèces strictement spécifiques du genre *Mullus*. Leur distribution géographique est limitée au bassin méditerranéen. *Opecoeloides furcatus* et *Poracanthium furcatum* (Opecoelidae) sont aujourd'hui bien distingués. Ces espèces sont aussi des helminthes essentiellement méditerranéens. Outre les Mullidae, *O. furcatus* a pour hôte définitif des Gadidae et des Soleidae. Les problèmes de synonymie entre *Derogenes latus* et *D. ruber* ne sont pas résolus. *D. latus* et *H. legendrei* semblent être des espèces assez rares. *Proctoeces maculatus* et *Aponurus laguncula* sont les seules espèces qui n'ont pas été décrites initialement chez les rougets. Elles sont signalées chez le genre *Mullus* depuis les années 1980. Elles se distinguent également par leur répartition géographique quasi mondiale et par un spectre d'hôtes très large. Leur statut d'espèces est beaucoup moins clair que celui des autres espèces. Le cas de *Proctoeces maculatus* mérite que l'on s'interroge. S'agit-il d'une espèce euryxène et très polymorphe, ou des espèces congénériques indifférenciables sur un seul groupe de critères (morphologiques ou enzymatiques) à l'instar des

Helicometra (REVERSAT *et al.*, 1989 et 1991) ? Rappelons que pour certains *Helicometra*, ces auteurs ont mis en évidence des différences enzymatiques permettant de distinguer des espèces non reconnaissables sur des critères morphologiques, et qu'inversement, des types clairement distincts par la morphologie ne peuvent être différenciés à partir de certains critères enzymatiques. L'approche multicritères (morphologie, biochimie), associée à la biologie des populations (déroulement des cycles), paraît une fois de plus appropriée pour régler ces problèmes taxonomiques dans ces grands groupes d'helminthes.

Même si certains problèmes demeurent, ces neuf espèces de Digènes sont suffisamment connues, et leur coexistence suffisamment régulière, pour s'interroger sur la structuration de cette communauté d'Helminthes intestinaux chez les Rougets. Ce système Hôtes-Parasites, un des systèmes les plus riches et les plus diversifiés parmi ceux connus en milieu marin de zone tempérée, constitue un modèle intéressant pour aborder des problèmes d'écologie d'ordre plus général. Aux différentes échelles que sont les espèces hôtes, leurs populations et leurs individus,

TABLEAU VI. – Autres parasites signalés chez *Mullus barbatus* (MBAR) et *Mullus surmuletus* (MSUR).
TABLE VI. – Other parasites reported within *Mullus barbatus* (MBAR) and *Mullus surmuletus* (MSUR).

GROUPE	FAMILLE	ESPECE	AUTEURS
CESTODES	Trypanorhynchia	<i>Nybelinia lingualis</i> (larve) (Cuvier, 1817), Dollfus, 1930 larvae	Dollfus, 1930 (MBAR, Concarneau, France) ; Papoutsoglou, 1976 (MSUR, Grèce).
	Tandraphyllidae	larve	Orecchia & Paggi, 1978 (MBAR, mer Méditerranée) ; présente étude (MBAR, MSUR)
	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus vallei</i> Stossich, 1899	Orecchia & Paggi, 1978 (MBAR, mer Méditerranée) ; Stossich, 1899 (MBAR, Istria).
		<i>Bothriocephalus</i> sp.	présente étude (MSUR)
	Zoogonidae	<i>Propavipyrum israelense</i> Fischthal, 1980	Fischthal, 1980, 1982 (caeca pyloriques et intestin de MSUR, Israël).
	Acanthostomidae	<i>Anisocoelium capitellatum</i> (Rudolphi, 1819) Lühe, 1900	Paradiznik, 1992 (vésicule biliaire de MBAR, mer Adriatique)
		<i>Anisocladium fallax</i> (Rudolphi, 1819) Looss, 1902	Paradiznik, 1992 (vésicule biliaire de MBAR, mer Adriatique)
	Lepocreadiidae	<i>Neolepidapedon israelense</i> Fischthal, 1980	Fischthal, 1980 (intestin de MSUR, Israël).
		<i>Aponurus tschugunovi</i> Isaïchikov, 1928	Vlassenko, 1932 in Dollfus, 1948 (MBAR).
	Hemiuridae	<i>Derogenes varicus</i> Mueller, 1784	Nicoll, 1915 in Dollfus, 1948 (MBAR, Plymouth) ; Sey, 1970a (MSUR, Split).
TREMATODES		<i>Lecithocladium excisum</i> (Rudolphi, 1819), Lühe, 1901	Fischthal, 1980 (estomac de MSUR, Israël) ; Saad - Farès, 1985 (esophage de MBAR Liban).
	Acanthocolpidae	<i>Stephanostomum</i> sp. Looss, 1899	Papoutsoglou, 1976 (MBAR et MSUR, Grèce) ; Griili et al., 1989 (MBAR et MSUR, Tunisie).
	Didymozoidae	<i>Monilicaecum</i> sp. larvae I Nikolaeva, 1966	Fischthal, 1980 (estomac et intestin de MSUR, Israël).
	Anisakidae	<i>Hysterothylacium fabri</i> (larve) (Rudolphi, 1819) (= <i>Contracaecum fabri</i> ?) <i>Hysterothylacium</i> (= <i>Thynnascaris</i>) <i>aduncum</i> (larve) Rudolphi, 1802	Papoutsoglou, 1976 (MSUR et MBAR, Grèce) ; Petter & Radujkovic, 1989 (MBAR et MSUR, Kotor). Nombreuses références, voir Petter & Maillard, 1988a & b, Petter & Radujkovic, 1986 Orecchia & Paggi, 1978 (MBAR et MSUR, mer Méditerranée).
	Cucullanidae	<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich, 1899)	Stossich, 1899, Janiszewska, 1949, Naidenova & Nikolaeva, 1968, Sey, 1970a et b, Hritovski & Jaldas, 1983, Petter et al., 1984, Jaldas & Hritovski, 1985 in Petter & Radujkovic, 1989 (MBAR et MSUR, mers Méditerranée et Adriatiques) ; Papoutsoglou, 1976 (MSUR, MBAR, Grèce) ; Petter & Radujkovic, 1989 (MBAR, Kotor), présente étude (MSUR et MBAR).
		<i>Radinorhynchoides</i> sp.	Papoutsoglou, 1976 (MBAR, Grèce).
		<i>Euzetacanthus simplex</i> (Rudolphi, 1810) Golvan & Houin, 1964	Golvan & Houin, 1964 (MSUR, mer Méditerranée) ; Orecchia & Paggi, 1978 (MSUR, mer Méditerranée).
	ACANTHOCÉPHALES Arhythmacanthidae	<i>Breizacanthus chabaudi</i> Golvan, 1969	Golvan 1969 d'après des spécimens récoltés par Postel et Monod (MSUR, Concarneau, Atlantique)
		<i>Breizacanthus irenae</i> Golvan, 1969	Golvan 1969 d'après des spécimens récoltés par Dollfus (MSUR, Alger, Méditerranée)

divers problèmes relatifs à la structuration de cette communauté sont actuellement et par ailleurs étudiés.

REMERCIEMENTS. – Nous remercions MM. Bertrand, Saki, Souplet, Campillo et Guénnégan (Ifremer, Sète)

pour la capture des rougets de vase (*M. barbatus*) de la côte est de l'île de Corse, ainsi que Mme Annie Petter (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris) pour la détermination des nématodes.

RÉFÉRENCES

- AITKEN-ANDER P. & LEVIN N.L., 1985. – Occurrence of adult and developmental stages of *Proctoeces maculatus* (Trematoda : Digenea) in the gastropod *Crepidula convexa*. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, **104** (3) : 250-260.
- BARTOLI P., 1990. – Spatio-temporal isolation for intestinal digeneans of *Mullus surmuletus*. In *VII^e Congrès International de Parasitologie*, Paris, 20-24 Août, Tome 8, Supplément 2 (résumé) : 654.
- BARTOLI P. & BRAY R.A., 1996. – Description of three species of *Holorchis* Stossich, 1901 (Digenea : Lepocreadiidae) from marine fishes of Corsica. *Syst. Parasitol.*, **35** (2) : 133-143.
- BARTOLI P. & GIBSON D.I., 1991. – On *Podocotyle scorpaenae*, *Poracanthium furcatum* and *Derogenes latus* three poorly known digenean parasites of western Mediterranean teleosts. *Syst. Parasitol.*, **20** : 29-46.
- BARTOLI P. & PRÉVÔT G., 1966. – Contribution à l'étude des Monorchidiidae (T. Odhner, 1911) parasites de Poissons du genre *Mullus* en Méditerranée. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, Tome XLI, **5** : 397-412.
- BARTOLI P. & PRÉVÔT G., 1978. – Le cycle biologique de *Holorchis pycnopus* Stossich 1901 (Trematoda, Lepocreadiidae). *Zeit. Parasitkunde*, **58** : 73-90.
- BILQUEES F.M. & KHAN A., 1991. – Two digenetic trematodes from freshwater fishes of Kalri Lake, Sind, Pakistan. *Pakist. J. Zool.*, **23** (2) : 105-113.
- BRAY R.A., 1983. – On the fellodistomid genus *Proctoeces* Odhner, 1911 (Digenea), with brief comments on two other fellodistomid genera. *J. Nat. Hist.*, **17** : 321-339.
- BRAY R.A., 1985. – Some helminth parasites of marine fishes of south Africa : families Gorgoderidae, Zoogonidae, Cephaloporidae, Acanthocolpidae and Lepocreadiidae (Digenea). *J. Nat. Hist.*, **19** : 377-405.
- BRAY R.A. & GIBSON D.I., 1980. – The Fellodistomidae (Digenea) of fishes from the northeast Atlantic. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, **37** : 199-293.
- BRAY R.A. & MACKENZIE K., 1990. – *Aponurus Laguncula* Looss, 1907 (Digenea : Lecithasteridae) : a report from herring, *Clupea harengus* L., in the eastern English Channel and a review of its biology. *Syst. Parasitol.*, **17** : 115-124.
- CAMPOS A., CARBONELL E. & PELLICER M., 1990. – Helminthofauna de *Symphodus tinca* (L.) y *Labrus merula* (L.) (Pisces : Labridae) del litoral valenciano. I. Trematoda. *Rev. Iber. Parasit.*, **50** (1-2) : 37-42.
- CANZONIER W.J., 1972. – *Cercaria tenuans*, larval trematode parasite of *Mytilus* and its significance in mussel culture. *Aquaculture*, **1** : 267-278.
- DOLGIKH A.V., 1965a. – Larval trematodes-parasites of molluscs from the Crimean shore of the Black Sea, (Sevastopol-Lvov : Autoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. Koviskii Ordena Lenina gosudarstvennikh Universitet im I. Franko), 20 p. (En russe)
- DOLGIKH A.V., 1965b. – Progenetic metacercaria of the genus *Proctoeces* in Black Sea molluscs. *Materialy Nauchnoi Konferentsii Vsesoyuznogo Obshchestva Gel'mintologov*, (2) : 84-88. (En russe)
- DOLGIKH A.V., 1967. – On progenesis in trematodes of the genus *Proctoeces* Odhner, 1911. *Parazitologiya*, **1** : 219-221. (En russe)
- DOLGIKH A.V., 1968. – Helminthofauna of molluscs of northern part of the Black Sea. *Biol. Mor., Kiev*, **14** : 114-126. (En russe)
- DOLGIKH A.V., 1969. – Some results of the study of the helminth fauna of molluscs in the Black Sea. *Problemy Parazitologii Trudy VI Nauchnoi Konferentsii Parazitologov S.S.S.R.*, **1** : 96-97. (En russe)
- DOLGIKH A.V., 1970. – Material on the helminth fauna of molluscs on the caucasian coasts of the Black Sea. *Biol. Mor., Kiev*, **20** : 3-28. (En russe).
- DOLLFUS R., 1930. – Sur les Tétrarhynques (2^e contribution. *Dibothriorhynchus Sphyricephala*, *Tentacularia*, *Nybelinia*). *Mém. Soc. Zool. Fr.*, **29** (3) : 139-216.
- DOLLFUS R., 1946. – Sur un distome parasite de *Mullus surmuletus* L. et peut-être attribuable au genre *Holorchis* M. Stossich 1900 (Trematoda). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, **896** : 1-6.
- DOLLFUS R., 1948. – L'énigme de *Distoma furcatum* Bremsen enfin expliquée. Contribution à la connaissance des Trématodes des Poissons du genre *Mullus* en Méditerranée. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, **928** : 1-23.
- DOLLFUS R., 1965. – Metacercaria : *Proctoeces progeneticus* (Trematoda : Digenea) chez une *Gibulla* (Gastropoda Prosobranchiata) de la côte atlantique du Maroc. Observations sur la famille Fellodistomatidae. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, **39** : 755-774.
- DUPOUY J. & MARTINEZ J.C., 1973. – Action de *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901) (Trematoda, Fellodistomatidae) sur le développement des gonades chez *Mytilus galloprovincialis* Lmk. *C.R. Acad. Sc., Paris*, **227D** : 1889-1892.
- FAYEK S.A., AMER O.H. & AHMED N.E., 1990. – Some fish trematodes from the Mediterranean Sea. *Veter. Med. J. Giza*, **38** (3) : 429-438.
- FERRER J., 1981. – Presencia de *Proctoeces maculatus* (Trematoda digenea) en el mejillon *Mytilus edulis* de la

- costa gallega. Estudio ultraestructural. *Iberus*, **1** : 85-90.
- FISCHTHAL J.H., 1980. – Some digenetic trematodes of marine fishes from Israël's mediterranean coast and their zoogeography, especially those from Red Sea immigrant fishes. *Zool. Scripta*, **9** : 11-23.
- FISCHTHAL J.H., 1982. – Additional records of digenetic trematodes of marine fishes from Israël's mediterranean coast. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, **49** (1) : 34-44.
- FISCHTHAL J.H. & THOMAS J.D., 1971. – Some hemiurid Trematodes of marine fishes from Ghana. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, **38** (2) : 181-189.
- FISCHTHAL J.H. & THOMAS J.D., 1972. – Digenetic trematodes of marine fishes from Senegal. *Bull. I.F.A.N.*, **34** (2), sér. A : 202-322.
- FREEMAN R.F.H., 1963. – Experimental infection of two species of wrasse with the digenetic *Proctoeces subtenuis*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **43** : 113-123.
- FREEMAN R.F.H. & LLEWELLYN J., 1958. – An adult digenetic trematode from an invertebrate host : *Proctoeces subtenuis* (Linton) from the lamellibranch *Scrobicularia plana* (Da Costa). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **37** : 435-457.
- GOLVAN Y.J., 1969. – Systématique des Acanthocéphales. *Mém. Mus. Nat. Hist. nat.*, **LVII** : 373 p.
- GOLVAN Y.J. & HOUIN R., 1964. – *Euzetacanthus simplex* nov. gen (Rudolphi, 1810) (Palaeacanthocephala, Echinorhynchidae) parasite du Surmulet (*Mullus surmuletus* Linné 1758) à Banyuls-sur-Mer. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, **39** (1) : 61-68.
- GRITLI R., ZARROUK K. & KECHRID F., 1989. – A propos d'une trématodose rare chez le poisson rouget. *Maghreb Vétérinaire*, **4** (18) : 18-21.
- HOPKINS S.H., 1941. – New genera and species of the family Monorchidae (Trematoda), with a discussion of the excretory system. *J. Parasitol.*, **27** (5) : 395-407.
- HOPKINS S.H., 1954. – *Cercaria brachidontis* sp. nov. from the hooked mussel in Louisiana. *J. Parasitol.*, **40** : 29-31.
- HRISTOVSKI N.D. & JARDAS I., 1983. – A contribution to the knowledge of the helminth fauna of fishes from the coastal waters of the Mid-dalmatian insular Area of the Adriatic Sea. *Acta Adriat.*, **24** : 179-191.
- ICHIHARA A., 1965. – On a trematode (*Proctoeces* sp.) of the top-shell, *Turbo* (*Batillus*) *cornutus* Solander. I. Geographical distribution in Japan and observation on the adult fluke. *Jap. J. Paras.*, **14** : 426-436.
- JANISZEWSKA J., 1949. – Some fish nematodes from the Adriatic Sea. *Zool. Pol.*, Wrocław, **5** : 7-30.
- JANISZEWSKA J., 1953. – Some adriatic sea fish trematodes. *Zool. Pol.*, **6** : 20-48.
- JARDAS I. & HRISTOVSKI N.D., 1985. – A new contribution to the knowledge of helminth parasite fauna of fishes from the channels between the Mid-dalmatian Islands, Adriatic Sea. *Acta Adriat.*, **26** : 145-164.
- LOOSS A., 1901. – Ueber einige Distomen der Labriden des Triester Hafens. *Zentralblatt Bakt., Parasit., Infektionsk. (und Hygiene)*, Jena, **29** : 398-405.
- LOOSS A., 1907. – Zur Kenntnis der Distomen familie Hemiuridae. *Zool. Anz.*, **31** : 585-620.
- LOOSS A., 1908. – Beiträge zur systematik der distomen. Zur kenntnis der familie Hemiuridae. *Zool. Jahrbücher (Systematik)*, **26** : 63-180.
- LOPEZ-ROMAN R. & QUEVARA POZO D., 1977. – Algunos Opcoelidae Ozaki, 1925 de Teleosteos del Mar de Alboran. In : *Excursa Parasitologica en memoria del Doctor Eduardo Caballero y Caballero*. Mexico, Universidad Nacional Autonoma de Mexico : 223-231.
- LÜHE M., 1900. – Über die Gattung *Podocotyle* (DUJ). *Stoss. Zool. Anz.*, **23** : 487-192.
- LÜHE M., 1901. – Ueber Hemiuriden. Ein Beitrag zur Systematik der digenetischen Trematoden. *Zool. Anz.*, **24** (647-650) : 394-403, 473-488.
- MACHKEVSKY V.K., 1982. – Development and biology of the parthenitae of *Proctoeces maculatus* (Trematoda) in Black Sea mussels. *Zool. J.*, **61** (11) : 1635-1642.
- MACHKEVSKY V.K., 1985. – Some aspects of the biology of the trematode, *Proctoeces maculatus* in connection with the development of mussel farms on the Black Sea. In : *Parasitology and Pathology of marine organisms of the World Ocean* (HARGIS W.J. Jr. ed.) Seattle, USA : 109-110.
- MACHKEVSKY V.K. & PARUKHIN A.M., 1981a. – On the role of trematodes from the *Proctoeces* Odhner, 1911 genus in certain littoral biocenoses of the Black Sea. *Vestn. Zool.*, **1** : 59-61.
- MACHKEVSKY V.K. & PARUKHIN A.M., 1981b. – On the biology of trematodes of the family Fellodistomatidae, parasites of Black Sea *Mytilus*. *Parazitologiya*, **15** : 181-185.
- MARTINEZ J.C., 1974. – La progénèse dans le cycle évolutif de *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901), Odhner, 1911 (Trematoda, Fellodistomatidae). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord*, **64** (3/4) : 39-46.
- MOLA P., 1928. – Vermi parassiti dell'ittiofauna italiana. Contributo alla patologia ittica. *Boll. pesc. pisc. idrobiol.*, **4** : 395-443.
- NAIDENOVA N.N., 1967. – Study of the helminth fauna of *Gobius niger* L. in the Black Sea. In : *Problemy Parazitologii Trudy Nauchnoi Konferentsii Parazitologov U.S.S.R.* : 486-588. (En russe).
- NAIDENOVA N.N., 1974. – *Parasite fauna of fishes of the family Gobiidae from the Black and Azov seas*, (Kiev, Naukova Dumka), 182 p.
- NAIDENOVA N.N. & NIKOLAEVA V.M., 1968. – K faune nematod nekotorykh donnikh rib Sredizemnomorskogo bassejna. *Biol. Morya*, Kiev, **14** : 63-82. (En russe)
- NICOLL W., 1915. – The trematode parasites of North Queensland. III. Parasites of fishes. *Parasitology*, **8** : 22-41.

- NIKOLAEVA V.M., 1966. – Trematodes of the Suborder Hemiurata infecting fish in the mediterranean basin. In : *Helminth fauna of animals of the southern seas*, Delyamure S.L. ed. *Biol. Mor.* : 67-79.
- NIKOLAEVA V.M. & PARUKHIN A.M., 1969. – Trematode fauna of fish in the Mediterranean sea. *Problemy Parazitologii, Trudy Nauchnoi Konferentsii Parazitologov USSR*, **6** (2) : 259-262. (En russe)
- ODHNER T., 1911. – Zum natürlichen System Der Trematoden. II. (Ein weiterer Fall von sekundärem Anus). *Zool. Anz.*, **38** : 97-117.
- ODHNER T., 1928. – Weiter Trematoden mit Anus. *Ark. Zool. Stockholm*, **20** (2) : 1-6.
- ORECCHIA P. & PAGGI L., 1978. – Aspetti di sistematica e di ecologia degli elminti parassiti di pesci marini studiati presso l'istituto di parassitologia dell' università di Roma. *Parassitologia*, **20** (1, 2, 3) : 73-89.
- ORECCHIA P., PAGGI L. & RADUJKOVIC B.M., 1988. – Digenans of fishes from the adriatic sea with a description of *Lecithaster atherinae* n. sp. from *Atherina* (*Hepsetia*) *boyeri*. *Parassitologia*, **30** : 225-229.
- OSMANOV S.U., 1940. – Studies on the parasite fauna of fish from the Black Sea. *Uchenye Zapiski, Leningradskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Instituta im Gertsena*, **30** : 187-265. (En russe)
- PAPOUTSOGLU S.E., 1976. – Metazoan parasites of fishes from saronicos Gulf Athens-Greece. *Thalassographica*, **1** : 69-102.
- PARADIZNIK V., 1987. – *Opecoeloides furcatus* (Bremser) Odhner 1928 (Trematoda Opecoelidae Ozaki, 1925) in red mullet, *Mullus barbatus* in the Koper Bay. *Zborn. Biotec. Fakult. Univ. E. Kardelja Ljubljani, Vetrinarstvo*, **24** (2) : 173-174.
- PARADIZNIK V., 1992. – The trematodes *Anisocoelium capitellatum* (Rudolphi, 1819) Lühe, 1900 and *Anisocladium fallax* (Rudolphi, 1819), Looss, 1902, Acanthostomidae Poche, 1925, in fish from the northern Adriatic. *Zbornik Veterinarske Fakultete Univerza Ljubljana*, **29** (1) : 135-139.
- PARUKHIN A.M., NAIDENOVA N.N. & NIKOLAEVA V.M., 1971. – The parasite fauna of fishes caught in the Mediterranean sea. In : Vodjanichky V.A. ed., *Expeditionary investigations in the Mediterranean sea in May-July, 1970 (66th voyage of the R. V. Ak. A. Kovalevsky)*, Kiev : Naukova Dumka : 64-87. (En russe)
- PETTER A.J. & MAILLARD C., 1988a. – Ascarides de poissons de Méditerranée occidentale. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.* Paris, 4^e série, sect. A, **9** : 773-798.
- PETTER A.J. & MAILLARD C., 1988b. – Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée occidentale. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, Paris, 4^e série, sect. A., **10** : 647-369.
- PETTER A.J., LEBRE C. & RADUJKOVIC B.M., 1984. – Nématodes parasites de poissons ostéichthyens de l'Adriatique méridionale. *Acta Adriat.*, **25** : 205-221.
- PETTER A.J. & RADUJKOVIC B.M., 1986. – Nématodes parasites de poissons de la mer Adriatique. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, Paris, 4^e série, sect. A, **8** : 487-499.
- PETTER A.J. & RADUJKOVIC B.M., 1989. – Parasites des poissons marins du Monténégro : nématodes. *Acta Adriat.*, **30** (1/2) : 195-236.
- POGORELTSEVA T.P., 1952. – Parasites of fish in the north eastern part of the Black Sea. *Trudi Insititutu Zoologii Kiev*, **8** : 100-120. (En russe)
- PRÉVÔT G., 1965. – Complément à la connaissance de *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901), Odhner 1911 (Syn. *P. erythraeus* Odhner 1911 et *P. subtenuis* (Linton, 1907) Hanson 1950 - (Trematoda, Digenea, Fellodistomatidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **90** : 175-179.
- RADUJKOVIC B.M., ORECCHIA P. & PAGGI L., 1989. – Parasites des poissons marins du Monténégro : Digènes. *Acta Adriat.*, **30** (1/2) : 137-187.
- REVERSAT J., MAILLARD C. & SILAN P., 1991. – Polymorphismes phénotypique et enzymatique : intérêt et limites dans la description d'espèces d'*Helicometra* (Trematoda : Opecoelidae), mésoparasites de téléostéens marins. *Syst. Parasitol.*, **19** : 147-158.
- REVERSAT J., RENAUD F. & MAILLARD C., 1989. – Biology of parasite populations : the differential specificity of the genus *Helicometra* Odhner, 1902 (Trematoda : Opecoelidae) in the mediterranean Sea demonstrated by enzyme electrophoresis. *Int. J. Parasitol.*, **19** (8) : 885-890.
- RUDOLPHI C.A., 1819. – *Entozootum Synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi*. Berolini, X : 811 p.
- RYBAKOV A.V., 1980. – On the parasite fauna of the Black sea mussel. In : *Voprosy parazitologii vodnykh hispozvonochnykh zhivotnykh*. Vilnyus, USSR, Akademiya Naud Litovskoi, Institut Zoologii i Parazitologii : 89-90. (En russe)
- SAAD-FARES A., 1985. – *Trématodes de poissons des côtes du Liban*. Thèse Doct. Sci. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 434 p.
- SEY O., 1970a. – Parasitic helminths occurring in adriatic fishes. Part II (flukes and tapeworms). *Acta Adriat.*, **13** (6) : 3-15.
- SEY O., 1970b. – Parasitic helminths occurring in adriatic fishes. Part III (Nematodes, Acanthocephala). *Acta Adriat.*, **13** : 1-16.
- SHIMURA S. & EGUSA S., 1979. – A new digenetic trematode, *Proctoeces ichiharai* n. sp. (Fellodistomidae) from top-shell, *Batillus cornutus* (Gastropoda). *Bull. Japan. Soc. Sc. Fish.*, **45** : 1249-1253.
- SIDDIQI A.H. & CABLE R.M., 1960. – Digenetic trematodes of marines fishes of Puerto Rico. *Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands*, **17** (3) : 261-369.
- SKRJABIN K.I. & KOVAL V.P., 1957. – Family Fellodistomatidae Nicoll, 1913. In : *Trematodes of animals and man. Principles of trematodology* (SKRJABIN K.I. ed.), **13** : 163-452. (En russe).
- SOLONCHENKO A.I., 1976. – Helminth fauna of fish from the sea of Azov and the region of Primorsko-Akhtarska. *Biol. Mor.*, **39** : 92-104. (En russe).

- SOLONCHENKO A.I., 1982. – *Helminth fauna of fishes of the sea of Azov*. Kiev : 'Naukova Dumka', 150 p. (En russe)
- STOSSICH M., 1883. – Brani di elmintologia tergestina : Serie Prima. *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat.*, Trieste, **8** : 111-121.
- STOSSICH M., 1899. – Appunti di Elmintologia. *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat.*, Trieste, **19** : 1-6.
- STUNKARD H.W. & UZMANN J.R., 1959. – The life cycle of the digenetic trematode, *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901) Odhner, 1911 [syn : *P. subtenuis* (Linton, 1907) Hanson, 1950], and a description of *Cercaria adrano-cerca* sp. nov. *Biol. Bull.*, **116** : 184-193.
- TEREKHOV P.A., 1946. – The parasites of certain commercial fishes from the Taganrog Bay. (GAEVSKAYA A.V., ed.). *Summaries of reports from the second all-union symposium on parasites and diseases of marine animals*. Kaliningrad : AtlantNIRO : 60-62.
- TEREKHOV P.A. & SAFRYGINA T.V., 1981. – Parasites of young perch in Taganrog Bay. *Gidrobiologicheskii Zhurnal*, **4** : 40-43. (English translation : (1982) *Hydrobiol. J.*, **17** (4) : 31-34).
- UZMANN J.R., 1953. – *Cercaria milfordensis* nov. sp., a microcercous trematode larva from a marine bivalve, *Mytilus edulis* L., with special reference to its effect on the host. *J. Parasitol.*, **39** : 445-451.
- VLASENKO P., 1931. – Zur Helminthofauna der Schwarzmeerfische. *Trudy Karadags'koyi Nauchnoyi Stantsiyi T.I. Vyazem'koho*, **4** : 88-136. (En russe)
- WALTHER B.A., COTGREAVE P., PRICE R.O., GREGORY R.D. & CLAYTON O.H., 1995. – Sampling effort and parasite species richness. *Parasitol. today*, **11** (8) : 306-310.
- WARDLE W.J., 1980. – On the life cycle stages of *Proctoeces maculatus* (Digenea, Fellodistomidae) in mussels and fishes from Galveston Bay, Texas. *Bull. Mar. Sci.*, **30** : 737-743.
- YAMAGUTI S., 1934. – Studies on the helminth fauna of Japan. Part 2. Trematodes of fishes. I. *Japan. J. Zool.*, **2** : 249-541.
- YAMAGUTI S., 1942. – Studies on the helminth fauna of Japan. Part 38. Larval trematodes of fishes. *Jap. J. med. Sci. Trans. Abstr.*, **6** : 131-160.
- YAMAGUTI S., 1953. – Parasitic worms mainly from Celebes. Part 3. Digenetic trematodes of fishes, II. *Acta Medicinæ, Okoyama*, **8** (3) : 257-295.
- YAMAGUTI S., 1958. – *Systema Helminthum*. Vol I. *The digenetic trematodes of Vertebrates*. Part I et II. New York, London, 1575 p.
- YAMAGUTI S., 1971. – *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Vol I et II, Keigak Publ. Co., Tokyo, Japan, 1074 p.
- ZDUN V.I. & IGNATYEV S.M., 1980a. – The Black Sea Mollusc *Cerithium vulgatum* (Gastropoda, Cerithiidae), a new intermediate host of trematodes. *Parazitologiya*, **14** : 345-348.
- ZDUN V.I. & IGNATYEV S.M., 1980b. – On ecological-parasitological characteristics of molluscs of the Crimean shore, Black Sea. *Tezisy Dokladov IX Konferentsiya Ukrainskogo Parazitologicheskogo Obshchestva*, **2** : 63-64. (En russe).